

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252392

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
G06F 3/12
G06T 5/00
H04N 1/46

(21)Application number : 10-053857

(71)Applicant : TORAI TEC:KK

(22)Date of filing : 05.03.1998

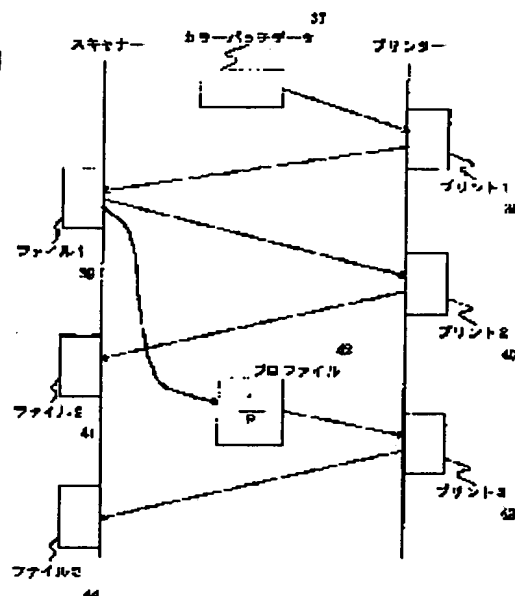
(72)Inventor : TAKAHASHI KAZUYOSHI

(54) COLOR MATCHING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color matching device allowing many user to execute color matching and realizing extensive development in the productivity of digital printing by producing a profile for color matching with ease at a low most and with extremely high accuracy.

SOLUTION: As a means for matching colors between two different output devices, at least a scanner whose color accuracy has not been calibrated proofread, and color patch data 37 are included and color patch data 37 is printed by first and second output devices. Then, the color patch of a printing result is read by the scanner, and the colors between the two different output devices are matched by using only the read data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 5 2 3 9 2

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 9 月 17 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	F I	審査請求	未請求	請求項の数	9	OL	(全 10 頁)
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	1/40	D				
G 0 6 F	3/12	G 0 6 F	3/12	L				
G 0 6 T	5/00		15/68	3 1 0 A				
H 0 4 N	1/46	H 0 4 N	1/46	Z				

(21) 出願番号 特願平10-53857

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 3 月 5 日

(71) 出願人 596117773

株式会社トライテック

新潟県柏崎市藤井1484番地2

(72) 発明者 高橋 一義

新潟県柏崎市藤井1484番地2

株式会社ト

ライテック内

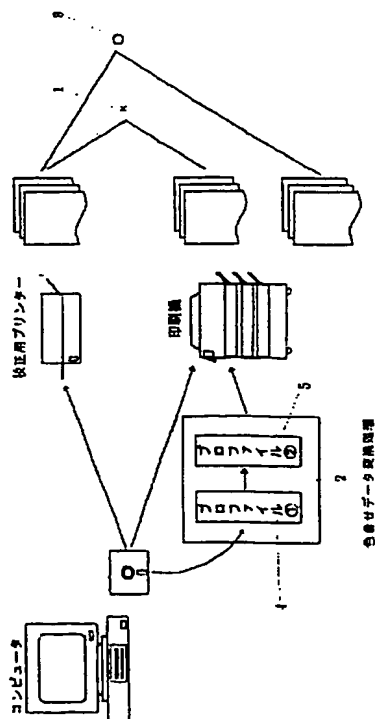
(74) 代理人 井理士 吉井 剛 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーマッチング装置

(57) 【要約】

【課題】 カラーマッチング用のプロファイルを容易に、低コストで、且つ極めて高い精度で作る事が可能になり、カラーマッチングが多くのユーザーのものとなりデジタル印刷の生産性が大きく発展する事が可能となるカラーマッチング装置を提供すること。

【解決手段】 2つの異なる出力デバイス間の色を合わせるための手段として、少なくとも色の読取り精度を校正していないスキャナーとカラーパッチデータを含み、該カラーパッチデータを該第1、第2の出力デバイスで印刷し、該印刷結果の該カラーパッチを該スキャナーで読取るとともに、該読取りデータのみを用いて該2つの異なる出力デバイス間の色を合わせるカラーマッチング装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの異なる出力デバイス間の色を合わせるための手段として、少なくとも色の読取り精度を校正していないスキャナーとカラーパッチデータを含み、該カラーパッチデータを該第1、第2の出力デバイスで印刷し、該印刷結果の該カラーパッチを該スキャナーで読取るとともに、該読取りデータのみを用いて該2つの異なる出力デバイス間の色を合わせる事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項2】 出力デバイスが表現できる色空間を判定する手段として、色空間に格子状に配置されたカラーパッチデータを生成すると共に該出力デバイスに対する入力データとして該カラーパッチデータを加え、その印刷結果を所定の入力デバイスで測定する手段を有し、該格子状の入力された立方体の体積と該印刷結果を測定した対応する立方体の体積を計算する手段を有し、入力された格子状の立方体の体積に比べ該出力立方体の体積が所定の値以下に減じた事をもって該出力デバイスが表現できない色空間と判定する事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項3】 前記2において、入力された格子状の立方体の色データの同一色軸上の大小関係が、出力された立方体において逆転した場合は、直ちに該出力デバイスが表現できない色空間と判定する事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項4】 前記2において、カラーパッチデータと入力された格子状の立方体の体積を計算するための格子点と同じである事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項5】 前記2において、該印刷結果を測定した対応する立方体の体積を計算する手段として、上面を形成する4点の平均値を持って同一平面に近似すると共に同様に下面を形成する4点の平均値を持って同一平面に近似し、その結果をもって上面積、下面積、高さを算出する事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項6】 入出力デバイスのカラーマッチング用のプロファイルにおいて、少なくとも該入出力デバイスにインプットしたデータを入力としそのアウトプットデータを出力とする関係の正方向特性データと該入出力デバイスにインプットしたデータを入力としそのアウトプットデータを出力とする関係の逆方向特性データとを含む事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項7】 前記4において、複数の入出力デバイスの正方向特性データまたは逆方向特性データを組み合わせる事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項8】 前記4において、該プロファイルに該当する入出力デバイス及びプロファイルに関する記述を設けるとともに該記述情報に基づいてプロファイルの選択、順列組み合わせを決定する事の特徴とするカラーマッチング装置。

【請求項9】 出力デバイスのカラーマッチングの精度

2

を計測する手段として、該出力デバイスに印可するカラーパッチデータがデータ表現力の範囲で偏りがなく全色空間の代表点を網羅し、該カラーパッチデータを該出力デバイスで出力した結果をカラーマッチングの目標とする事の特徴とするカラーマッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は異なる入出力デバイス間での色を合わせる方法とその応用システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル印刷は身近な年賀状作成や簡易印刷から本格的な印刷にまで幅広い分野で利用されている。デジタルの利便性はここで言及するまでもなく今後ますます広がると考えられている。ここで問題になるのが色の問題である。スキャナー、プリンター等の進歩により扱う色の表現範囲が広がれば色のコントロールを自由に出来ていないという問題が発生している。

【0003】 一般的に利用されているレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の3原色で各256段階の濃度表現(8ビット)の場合、約1670万色を表現できる。勿論プリンターやスキャナーがこれを全て表現できる訳ではないがかなりの表現能力を持つ。また人間の色の識別能力は極めて優れており、かなり微妙な差を認識できるし、気になる事がある。例えば肌色を表現する場合に、ほんの少しの差で健康的にみえたり、年長的に不一致の色になったりする。ここで問題は、前記のように色のコントロールが自由に出来ていないという事である。

【0004】 換言すれば、RGB1670万色の3次元空間である色空間に分布する画像データを、人が頭に描くイメージどおりに色を調整する事は、少なくとも米国アドビー社のフォトショップやその他のレタッチソフトで人の手で編集するには限界がある。この事は当業界の方であれば容易に推測できるし多くの方が経験されている事でもある。色を自由に扱うという事で「カラーマネュビュレーション」という言葉もある。本当に色をデザイナーのイメージどおりに扱う事が出来たらデザインを始めデジタルプリンティングの世界に大きなメリットを生む事が出来ると考えられる。

【0005】 “色を自由に扱う”という前に“色を一致させる”というテーマがある。これはスキャナーAとスキャナーBで取り込んだ画像の色味が違うとか、プリンターCとプリンターDで印刷したら色味が違うという問題である。“色を一致させる”というテーマは“色を自由に扱う”というテーマの一部にも考えられるが、カラーマッチングという言葉が頻繁に使われるように解決すべきテーマまたは技術テーマとしては独立した十分大きな課題である。

【0006】 入出力デバイス間の色の不一致を解決する方法として、各デバイスの持つ特性を記述するデバイス

プロファイルを用いてデバイス間のカラーマッチングを行うという手法が用いられていた。

【0007】プロファイルの作成方法は、下記のような方法が一般的である。

【0008】スキャナーの場合はカラーパッチと呼ばれる色のベタ塗りのエリアを沢山印刷された原稿を読み込んでスキャナーの読取り値と該カラーパッチ原稿を標準の測色計で読込んだ値が所定の関係になるようにプロファイルの作成を行う。プリンターの場合はカラーパッチデータをプリンターで印刷して、該カラーパッチ印刷物を標準の測色計で読込む。この値が所定の値になるようにプリンター用のプロファイルの作成を行う。

【0009】また、米国アップル社のマッキントッシュの世界ではカラーシグが入出力デバイス間の色の不一致を解決する方法として活用されている。これは標準の色表現のルールを決めこのルールに沿うように各デバイスの入出力データを変換するプロファイルを付加する。カラーシグ対応の入出力デバイスであれば概ね色は合うという。ICC (International Color Consortium) は色合わせのためのプロファイルのフォーマットの規格化を進めており、OSの対応も進められている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の方法では下記のような問題点があった。

【0011】(1) プロファイルを作成するためには標準の色空間表現に合わせるために各デバイスの特性を図る必要がある。このための測色器が高価である事、数千個のパッチデータを測定する必要がある大変な作業量である事、操作が面倒であり作業の信頼性を高めるために大変なコストがかかる事等の問題が発生している。それゆえに、一般的なデジタル印刷に関わる人は使えないのが実状である。

【0012】(2) 入出力デバイスメーカーが供給するプロファイルは通常、1製品1つであり少なくとも機器の固有差を吸収できない。また最近のドライバソフトはいろいろな画像処理モードを提供しておりこれらが変わればプロファイルも変わるのが通常である。このように精度の高いカラーマッチングと言う観点からするとカラーシグやOS下のそれは性能が限られる事は避けられない。

【0013】(3) またカラーシグやOS下のカラーマッチングでは、例えばスキャナーAとプリンターBでカラーコピーを構成する場合にスキャナーAとプリンターBの各プロファイルの悪い方に性能が支配されるという事になる。

【0014】(4) 印刷機等カラーマッチングに対応できない入出力機器が広く利用されておりこれらの資産を使いながらカラーマッチングを行うにはカラーシグやOS下のカラーマッチングでは対応できない。

【0015】(5) 印刷機やプリンターの特性が経時的な変化で変動する場合がある。この場合は新たなプロファイルを作成する以外に対策はない。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決するために、カラーマッチングの発想を切り替える。それは専用の測色器を使用する必要がない様に標準の色空間という絶対値でのマッチングではなく目的値に合わせ込むという相対値のカラーマッチングを使う。

10 【0017】具体的な例として印刷校正用プリンターと印刷機のカラーマッチングを考える。

【0018】印刷会社またはデザインオフィスでは、印刷校正用プリンターの出力をもって顧客からOKのサインをもらい印刷に回すが、せっかくOKが出た印刷校正用プリンターと印刷機の色が合わなくて問題になる。この場合の課題は印刷校正用プリンターと同じ色味で印刷機の出力が実現できる事である。従来ではカラーパッチをプリンターで出力してその特性を測色器で測定し、上記のような大変な作業を経てプロファイルを作る。また同様に印刷機で出力してその特性を測色器で測定し、プロファイルを作る。そして標準の色空間に合わせた画像データだけがこのプリンターと印刷機で印刷した場合にあるレベルで色が合うという事である。

【0019】本発明では、印刷機の出力を印刷校正用プリンターに合わせるという課題に的を絞る。所定の理屈にそって考案されたカラーパッチを印刷校正用プリンターと印刷機で印刷する。印刷した印刷物を測定用のスキャナーで読取る。該測定用のスキャナーは該カラーパッチの印刷出力を判別できればいい。絶対値である必要はない。該測定用のスキャナーの読み値で印刷機の出力が印刷校正用プリンターと同じになるようにプロファイルを作成すればいい。

【0020】また、ここで問題になるのが印刷校正用プリンターや印刷機が表現できる色空間が限られているという事であり、その上、印刷校正用プリンターが表現できる色空間と印刷機の表現できる色空間が異なるという事である。具体的な問題としては、例えば印刷校正用プリンターで“ブルーの旗”を印刷したが印刷機の方が表現できる色空間が広いためもっと濃のよに青い“ブルーの旗”で仕上がるという問題である。これを解決するために本発明では、表現できない色空間を判定する手段を設け、表現できない色は表現できる中で最も望ましい色に置き換えるという処理をすると共にこの場合例えば印刷校正用プリンターの特性を取り込んだ印刷機用のプロファイルを生成する事で一段と印刷機の出力が印刷校正用プリンターと同じになる。また表現できない色空間を求める方法を工夫する事で通常のパソコンでたいした時間をかけずにプロファイルを生成する事が可能になった。

50 【0021】

【発明の実施の形態】第1図にカラーマッチングの構成図(1)を示す。これは前述しているように印刷校正用プリンターと印刷機のカラーマッチングの例である。コンピュータから画像データを印刷校正用プリンターと印刷機にそのまま出力したのでは色味が合わない。これが1のXの意味である。しかし2の色合わせデータ変換処理を介して印刷機で印刷すると印刷校正用プリンターと印刷機の色味が合う。これが3のOの意味である。2は4と5の2つの処理からなるがこれは後で説明する。

【0022】2の処理内容について詳細を順を追って説明する。

【0023】第2図はプリンターのプロファイルを作成するための手順をフローチャートで示している。

【0024】6でプリンターで所定のカラーパッチを出力する。そのイメージを第3図に示す。ここで重要な事はカラーパッチの内容である。前述したように1670万色の中から1%を大きく下回る少ない数の代表選手を選んだのがカラーパッチであり、このカラーパッチのデータから残りの99%以上の特性を推測する訳であるからカラーパッチの選択の意味は大きい。もう少し具体的に言うとかカラーパッチの選択に当り下記の項目を考慮する。

【0025】(1) 全色空間を網羅している事。

【0026】(2) 偏りがなく全色空間の代表選手である事。

【0027】具体的にはRGBそれぞれが0、17、34、51、68、85、102、119、136、153、170、187、204、221、238、255の16段階の値を取り16の3乗=4096個のカラーパッチを選択した。全色空間を網羅していると言う点では問題無いが特に薄い色ではもう少し細かくした方がより良好な特性を得る事が出来ると予想される。

【0028】しかしそれは作業量が多くなるという事とトレードオフの関係になる。それぞれの場合に応じて判断すればいい。

【0029】第2図7で6で印刷した印刷物を測定用のスキャナーで読取る。測定用のスキャナーとは特別なものでなく市販のA4サイズの300DPI程度の1998年現在で数万円程度のもので十分である。

【0030】第2図8では7で読取った画像データから各カラーパッチのデータを読取る。

【0031】第3図で説明する。第3図に示すようにカラーパッチの周囲3個所に+印のとんぼマークがある。

$$\begin{aligned} R_a > R_b, R_d > R_c, R_e > R_f, R_h > R_g, G_a > G_d, \\ G_b > G_c, \\ G_e > G_h, G_f > G_g, B_a > B_e, B_b > B_f, B_c > B_g, \\ B_d > B_h \end{aligned}$$

のどれかひとつが成立した時はそのキューブに対応する色空間は“プリンターが表現できない色空間”として判断している。

* これは基準位置を判別するためのマークであり3個所あれば各パッチの座標を計算できる。第3図下に示すようにパッチの中心付近の斜線部の画像データを読取り相加平均を取る事でその色の測定データとしている。これは測定ノイズを除去するとかプリンターの解像度の影響を除去する等の意味を持つ。

【0032】第2図9では8で読取ったデータと元データの4096個のデータの対応表を作成する。第4図にその例を示す。RGBそれぞれ17割みのカラーパッチデータが入力データでこれをプリンターに送って印刷した時の各カラーパッチの測定データが出力データである。入力データはプログラムで生成したデータであり出力データはプリンターの出力の印刷物を測定用のスキャナーで読取ったデータである。この対応がパッチの数だけ4096個出来る。

【0033】第2図10では9で作成した対応表からプリンターが表現できない色空間を抽出する。第5図を持って説明する。上述のように本例ではRGB各16ポイントの代表値の組み合わせを入力データとする。ポイント数は4096でそれらが構成するRGB3次元のキューブは15の3乗で3375個になる。そのうちのひとつを第5図(a)に示す。座標はa点を(n, n)とすると図右のようになる。

【0034】ここでl, m, nは0、17、34、51、68、85、102、119、136、153、170、187、204、221、238の15個の値を取りえる。プリンターの出力印刷の測定値から同様にキューブを求めると例えば第5図(b)のようになる。図中のa, b, c, d, e, f, g, hの8点は入力と出力で対応しているとして表現している。“プリンターが表現できない色空間”とは(b)の立体の体積が極めて小さくなっている状態である。(a)の体積は17の3乗=4913であるが(b)の値は4913に比べてプリンターの特性で大きくもなり小さくもなる。

【0035】本発明の実施例では下記の2つのプロセスをもって判断している。

【0036】第1の判断は、各色の軸上で大小関係が逆転した場合はすぐさまそのキューブに対応する色空間は“プリンターが表現できない色空間”として判断している。

【0037】具体的には(b)においてa, b, c, d, e, f, g, hの各RGB値をaの場合はR_a, G_a, B_a以下同様に記述して、

【0038】第2の判断は、(b)の体積の値である。体積の計算方法は本発明と直接関係ないので詳細は記述しないが、8点の座標から正確に算出する方法もあるし、

処理時間の短縮を目的に近似的に求めてもいい。第10図で近似的な求めかたを説明する。第5図(b)でA方向からこの立体を見た場合にRとB面に立体は写像されa, b, c, d, e, f, g, hの8点は図中央のように投影される。ここで下辺のa, b, c, dの4点のB座標値の平均値と上辺のe, f, g, hの4点のB座標値の平均値から高さhを求める。次に下辺のa, b, c, dの4点を下辺の平均値に投影した4辺形の面積がS1であり、同様に算出した上辺の面積がS2である。体積は $(S1+S2)/2 \times h$ で算出される。

【0039】本実施例で検討したところ体積が200未満を“プリンターが表現できない色空間”として判断して良好な結果が求まった。200/4913=4%であるから体積が4%まで小さくてもその色空間(キューブ)はどうか表現できていると判断している。勿論この値はプリンターの種類や目的等で異なるが、本発明の要点は体積または体積比をもって“プリンターが表現できない色空間”を判断していると言う事である。

【0040】第2図11では9で作成した対応表から10の結果をもってプリンターが表現できない色空間に対応する測定点を削除している。具体的にはまず4096ポイントの測定点の中で上述のキューブの体積がから削除すべき点をリストアップして、その後有効なキューブを判定して必要なポイントを復活させている。

【0041】第2図12では11の結果を9の対応表に反映させて入出力の対応表を修正している。

【0042】第2図13は12の修正した入出力対応表から入出力を逆にした対応表を生成する。これはプリンターと逆の特性のテーブルを生成する事と等価である。ここでもう一度第2図9の対応表の意味を考えてみる。これはプリンターに、あるRGB値の組み合わせの色情報を入力すると、どんな値のRGB値が出力されるかという事であるから色情報の伝達関数を対応表に表したといえる。この伝達関数に含まれる要素は、プリンターのエンジン特性であり、プリンター内のいろいろの画像処理であり、プリンタードライバーの画像処理であり何であっていい。要はいくつかの規定の要素を含んだブラックボックスとして扱いそのブラックボックスの入出力特性である伝達関数を求めたのが9の対応表である。換言すればコンピューター上でこのプリンターの色情報のエミュレーションをするには9の対応表を使えばいい。

【0043】カラーマッチングとは色を合わせる事であるからプリンターの癖を補正するという事である。

【0044】“プリンターの癖”とは9の対応表そのものである。9の対応表の入出力を逆にした対応表が“プリンターの癖の補正”そのものである事は明白である。前述の伝達関数で考えると一層わかり易い。

【0045】3次元では分かり難いので第6図をもって1次元で説明する。

【0046】①は入出力とも0から100の間を取る事

とし、図の左辺が入力で10刻みの11ポイントを入力データとして、その出力が右辺であり11個の入力データに対応して値が出力される。この図から入力値80、90、100の場合は出力が飽和している事がわかる。これが“プリンターが表現できない色空間”に対応する。これらの出力が飽和している領域は次段の逆対応表を作成する場合に不都合を生じるので削除する必要がある。これが図②である。

【0047】③は図②から入出力が逆の対応表を生成している図である。図③においても入力は10刻みである。これは後々の計算が楽だからである。RGBの色空間でいえばそれぞれが17刻みの16値である事に相当する。それを第7図に示す。見た目には第4図と同じようにみえるが逆の対応表になっている。具体的な計算方法は本発明と直接関係ないのでここでは割愛する。(d)は(a)の対応表を伝達関数(Z)として表した図であり、これは第4図のテーブルそのものに当りプリンターの特性そのものである。(e)は(c)の対応表を伝達関数1/(Z)として表した図であり、これは第7図のテーブルそのものに当りプリンターの特性の逆特性そのものである。(f)に示すようにある画像データを伝達関数1/(Z)(第7図のテーブル)を介してプリンターに出力するとプリンターの出力特性に全く依存しない印刷物を得る事が出来る。

【0048】第2図14ではプリンターが再現できない色空間についての補正をしている。これは第6図(c)で入力80、90、100の場合の対応が記されていない事にも対応する。この関係は1次元では説明し難く3次元では図を作成し難いので第8図の2次元で説明する。図はR、Gの2次元である。24の格子全体はデータが表現し得る全領域でありRGB各8ビットでは約1670万色に相当する。25の中央斜線部はプリンターが表現しうる色空間領域である。19の注目格子点と書かれた○印のデータが入力された時にプリンターは表現できる色の中でどの色に置き換えて印刷するかは重要である。本発明では色味を重視して19と近い色味の中で空間距離が最も近い格子点に置き換えている。色味が近いという事はRGBの比が近いという事である。本発明ではその中心となる色(RGBで最も値が小さい色)と他の2色の色の比が注目格子点19と所定の関係にある点を選び出しこの図では線22と23に囲まれた黒丸印の6点が対象となりその中で色空間距離が最も近い点21に選択し置き換える事になる。即ち19の入力があつた場合には21の入力と同じ結果が出力されるという事である。

【0049】以上の説明を踏まえて第1図をもう一度説明する。第1図において4のプロファイル①は校正用プリンターにおける第2図9で生成した入出力対応表(第4図)そのものである。その物理的な意味は校正用プリンターをここにおいた事と同じである。5のプロファイ

ル②は印刷機における第2図11及び14で生成した入出力対応表(第7図)そのものである。その物理的な意味は印刷機の逆特性のプロファイルを印刷機の前段に置く事で5のプロファイル②と印刷機でそこに印刷機が存在しないと同一効果を生む。まとめれば校正用プリンターと同じ特性の出力が印刷機から現われるという事が出来る。そのために上述のように第1図3のOを得る事が出来る。

【0050】第12図にカラーマッチングの構成図(2)を示す。これはスキャナーとプリンターとのカラーマッチングの例である。即ちカラーコピー機を実現する方法といってもいい。スキャナーからの画像データをプリンターにそのまま出力したのでは原稿と出力プリントの色味が合わない。これがXの意味である。しかしプロファイルを介してプリンターで印刷すると原稿と出力プリントの色味が合う。これがOの意味である。勿論スキャナーとプリンター間にはコンピューターが介在するが割愛している。

【0051】次に前記第12図のプロファイルの作成方法について第13図で記述する。

【0052】第13図37のカラーパッチはデータ表現力の範囲で偏りがなく全色空間の代表点を網羅している。これをプリンターで出力した印刷物が38プリント1である。これにより全色空間の代表点にたいしてプリンターがどこまで再現能力があるかという事を判断できる。次に38のプリント1をスキャナーで読み込み39のファイル1を生成する。それをそのまま印刷したのが40のプリント2である。40のプリント2をスキャナーで読み込み41のファイル2を生成する。

【0053】プリンターの入出力特性を計算するための入力データと出力データの関係を第14図で示す。

【0054】37のカラーパッチを入力データとした出力データが39のファイル1であり、39のファイル1を入力データとした出力データが31のファイル2である。

【0055】これを元に第2図のフローットおなじ手順でプロファイルを作成する。カラーマッチングはこれで済んだがその精度を検証する仕組みが第13図の42以降である。39のファイル1を原稿として作成したプロファイルをかけてプリンターで出力した43のプリント3はプリント1と同じくなるはずである。43のプリント3をスキャナーで読み込み44のファイル3を生成する。ファイル1とファイル2を比較する事でカラーマッチングの精度を検証する事が出来る。ここで重要な事は、プリント1を原稿としている点である。プリント1はプリンターが再現できる色空間であるからこれを原稿にしてカラーマッチングをかければ少なくともプリンターの色再現範囲の限界より色が合わないという事はありえない。すなわち本カラーマッチングの性能を直接観察できるという事である。

【0056】第11図に本発明のカラーマッチングシステムのシステム構成図を示す。本例ではスキャナーA、スキャナーB、プリンター1、プリンター2、プリンター3の5台の入出力機器が接続されている。ここで、標準プリンターをプリンター1に設定している。このシステムの考え方は、プリンター1とスキャナー1及びスキャナー2間でカラーマッチングを実行する。ここで作成したプロファイルをS1、S2とおく。手順については前記の通りである。次に例えばスキャナー1を測定用スキャナーとしてプリンター1と2と3のプロファイルP1、P2、P3を作成する。

【0057】繰り返すが、各デバイスの正方向プロファイルをS1、S2、P1、P2、P3と命名して逆方向プロファイルを1/S1、1/S2、1/P1、1/P2、1/P3と命名している。図に示すように処理を組み合わせればどのスキャナーから画像を取り込んでどのプリンターに出力しても同じ結果が得られる。同時に精度の高いカラーコピーのようにスキャナーとプリンター間では原稿とプリント出力が一致する。これらのデバイス情報をプロファイルのヘッダーに記述してある事でユーザーは容易にカラーマッチングシステムを構築する事が出来る。

【0058】

【発明の効果】本発明のカラーマッチングシステムによれば、カラーマッチング用のプロファイルを容易に、低コストで、且つ極めて高い精度で作る事が可能になり、カラーマッチングが多くユーザーのものとなりデジタル印刷の生産性が大きく発展する事が可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1図は、カラーマッチングの構成図(1)であり2つの出力デバイス間のカラーマッチングを説明する。

【図2】第2図は、カラーマッチングのプロファイルを作成するための手順を示す。

【図3】第3図は、使用するカラーパッチデータの例を示す。

【図4】第4図は、プロファイル作成のための入出力データの例を示す。

【図5】第5図は、入出力デバイスを介した後の色空間の変化を示す。

【図6】第6図は、プロファイルの中心である入出力変換の概念の説明図である。

【図7】第7図は、第4図の入出力を逆にした入出力データの例を示す。

【図8】第8図は、表現できない色空間を2次元でわかりやすく説明した図である。

【図9】第9図は、プロファイルの構成例である。

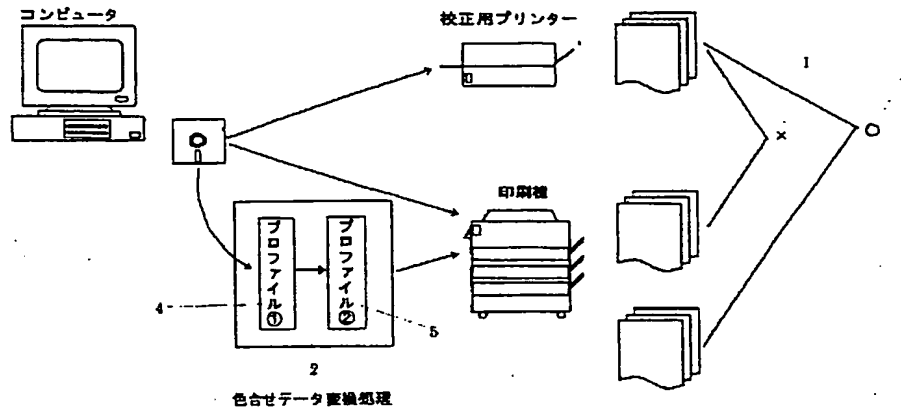
【図10】第10図は、体積の近似計算の例である。

【図11】第11図は、カラーマッチングの複数の入出力デバイスを接続したシステム構成図である。

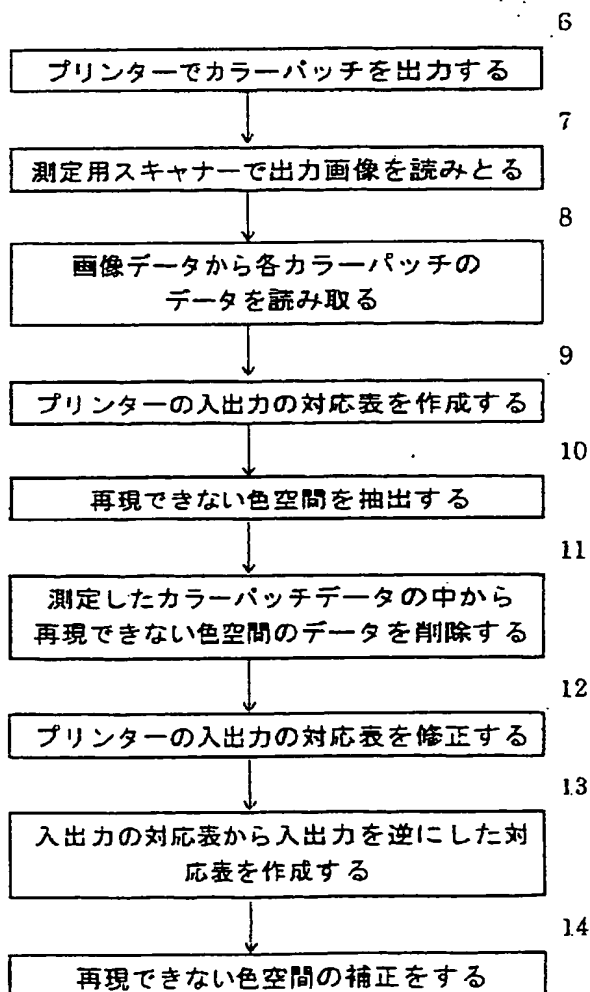
11

【図12】第12図は、カラーマッチングの構成図(2)でありスキャナとプリンターのカラーマッチングを説明する。

【図1】



【図2】

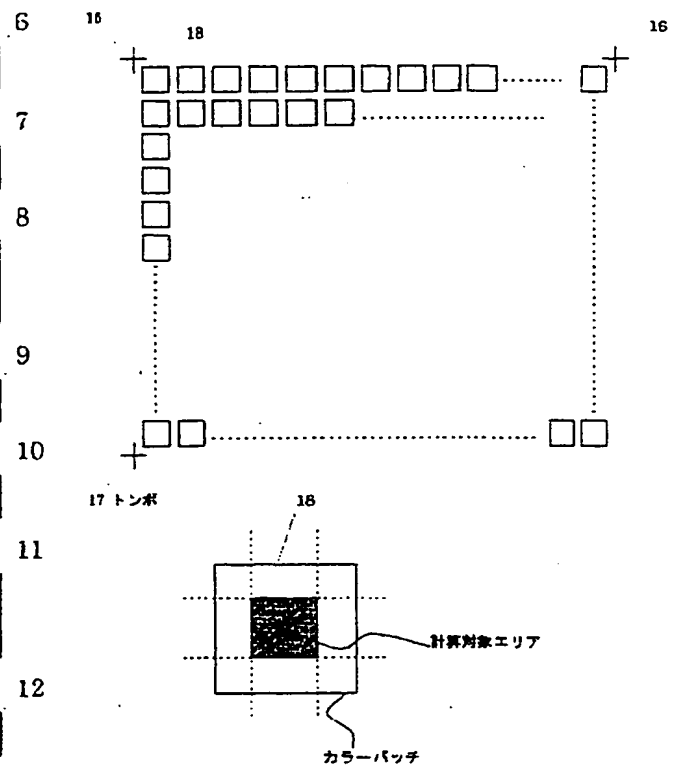


12

【図13】第13図は、第12図の構成におけるカラーマッチングの手順の説明図である。

【図14】第14図は、第13図の補足説明図である。

【図3】

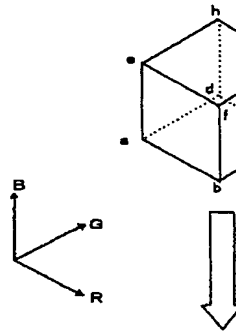


【図 4】

入力				出力			
RED	GREEN	BLUE		RED	GREEN	BLUE	
1	R= 0	G= 0	B= 0	61	59	62	
2	R= 0	G= 0	B= 17	58	58	66	
3	R= 0	G= 0	B= 34	58	58	77	
4	R= 0	G= 0	B= 51	60	59	95	
5	R= 0	G= 0	B= 68	61	55	107	
6	R= 0	G= 0	B= 85	63	62	120	
7	R= 0	G= 0	B= 102	49	48	130	
8	R= 0	G= 0	B= 119	48	46	137	
9	R= 0	G= 0	B= 136	49	48	139	
10	R= 0	G= 0	B= 153	48	48	140	
11	R= 0	G= 0	B= 170	50	48	141	
12	R= 0	G= 0	B= 187	50	51	142	
13	R= 0	G= 0	B= 204	50	54	147	
14	R= 0	G= 0	B= 221	51	54	146	
15	R= 0	G= 0	B= 238	53	56	149	
16	R= 0	G= 0	B= 255	53	57	146	
17	R= 0	G= 17	B= 0	65	55	66	
18	R= 0	G= 17	B= 17	58	56	67	
19	R= 0	G= 17	B= 34	59	58	76	
20	R= 0	G= 17	B= 51	59	56	96	
21	R= 0	G= 17	B= 68	56	56	109	
22	R= 0	G= 17	B= 85	51	53	120	
23	R= 0	G= 17	B= 102	50	49	130	
24	R= 0	G= 17	B= 119	48	47	139	
25	R= 0	G= 17	B= 136	47	47	140	
26	R= 0	G= 17	B= 153	49	50	143	
27	R= 0	G= 17	B= 170	49	52	145	
4089	R= 255	G= 255	B= 136	246	246	142	
4090	R= 255	G= 255	B= 153	246	248	161	
4091	R= 255	G= 255	B= 170	247	250	182	
4092	R= 255	G= 255	B= 187	248	251	200	
4093	R= 255	G= 255	B= 204	249	252	221	
4094	R= 255	G= 255	B= 221	251	253	238	
4095	R= 255	G= 255	B= 238	254	254	250	
4096	R= 255	G= 255	B= 255	255	255	255	

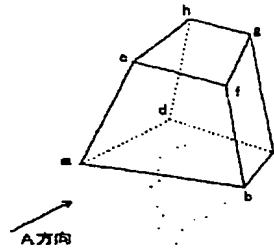
【図 5】

a) 入力データ



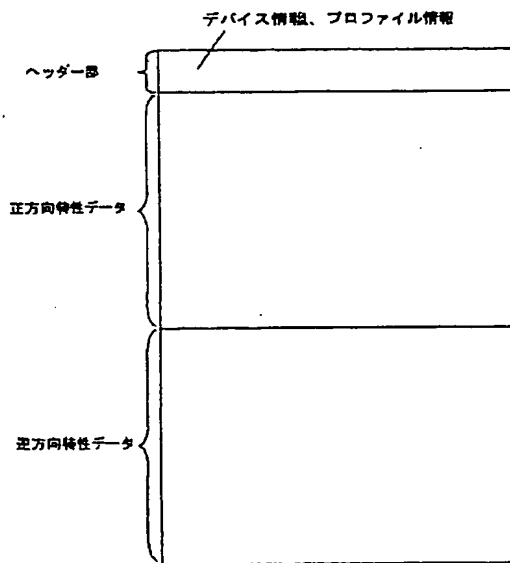
$$\begin{aligned}
 a &= (1, m, n) \\
 b &= (1+17, m, n) \\
 c &= (1+17, m+17, n) \\
 d &= (1, m+17, n) \\
 e &= (1, m, n+17) \\
 f &= (1+17, m, n+17) \\
 g &= (1+17, m+17, n+17) \\
 h &= (1, m+17, n+17)
 \end{aligned}$$

b) 出力データ

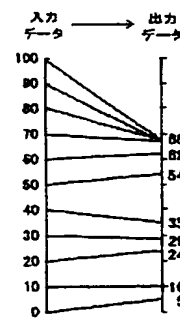


【図 6】

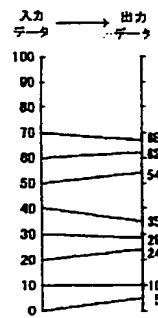
【図 9】



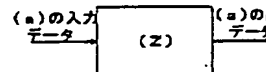
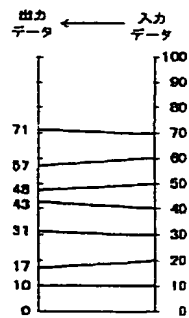
(a) 入出力の対応表



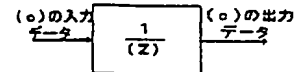
(b) (a) で再現できない領域を削除



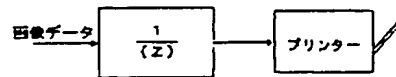
(c) 逆対応表



(d) プリンタの特性をもつ伝達関数



(e) プリンタと逆の関係の特性をもつ伝達関数



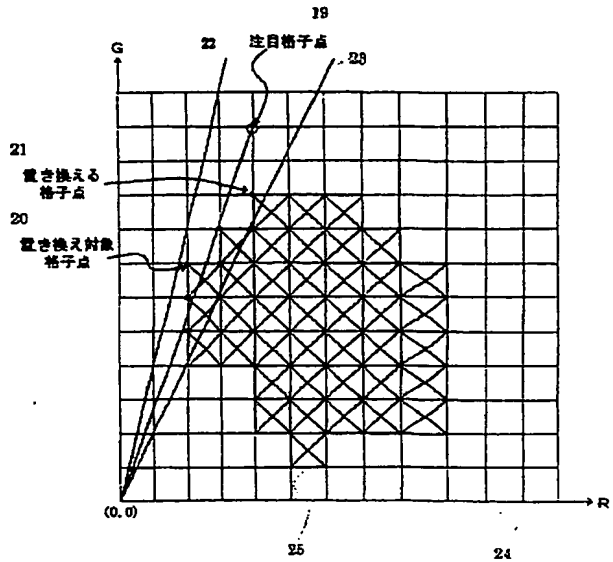
(f) プリンタ特性の補正の概念



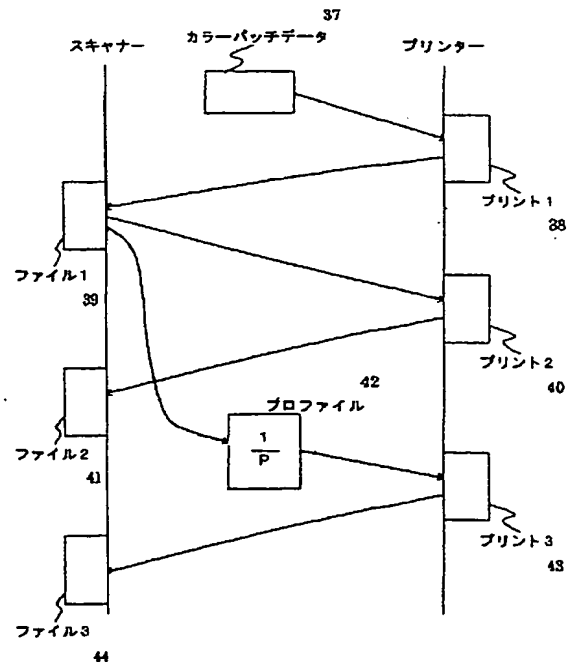
【図7】

	入力			出力		
	RED	GREEN	BLUE	RED	GREEN	BLUE
1	R= 0	G= 0	B= 0	35	34	39
2	R= 0	G= 0	B= 17	3	2	39
3	R= 0	G= 0	B= 34	3	2	39
4	R= 0	G= 0	B= 51	3	1	58
5	R= 0	G= 0	B= 68	4	1	77
6	R= 0	G= 0	B= 85	4	1	77
7	R= 0	G= 0	B= 102	9	6	101
8	R= 0	G= 0	B= 119	7	6	120
9	R= 0	G= 0	B= 136	5	6	130
10	R= 0	G= 0	B= 153	22	2	159
11	R= 0	G= 0	B= 170	22	2	159
12	R= 0	G= 0	B= 187	1	2	199
13	R= 0	G= 0	B= 204	1	2	199
14	R= 0	G= 0	B= 221	6	14	225
15	R= 0	G= 0	B= 238	2	18	235
16	R= 0	G= 0	B= 255	2	18	235
17	R= 0	G= 17	B= 0	1	37	7
18	R= 0	G= 17	B= 17	6	47	38
19	R= 0	G= 17	B= 34	5	21	32
20	R= 0	G= 17	B= 51	8	25	50
21	R= 0	G= 17	B= 68	2	17	67
22	R= 0	G= 17	B= 85	0	14	87
23	R= 0	G= 17	B= 102	9	6	101
24	R= 0	G= 17	B= 119	7	6	120
25	R= 0	G= 17	B= 136	4	27	144
26	R= 0	G= 17	B= 153	4	27	144
27	R= 0	G= 17	B= 170	14	23	172
4089	R= 255	G= 255	B= 136	239	246	129
4090	R= 255	G= 255	B= 153	239	238	141
4091	R= 255	G= 255	B= 170	254	245	165
4092	R= 255	G= 255	B= 187	253	247	177
4093	R= 255	G= 255	B= 204	251	244	191
4094	R= 255	G= 255	B= 221	245	240	204
4095	R= 255	G= 255	B= 238	245	236	220
4096	R= 255	G= 255	B= 255	255	255	255

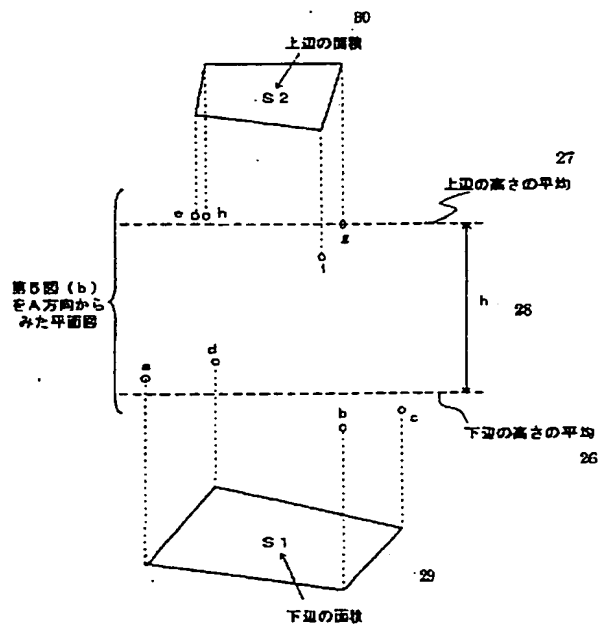
【図8】



【図13】

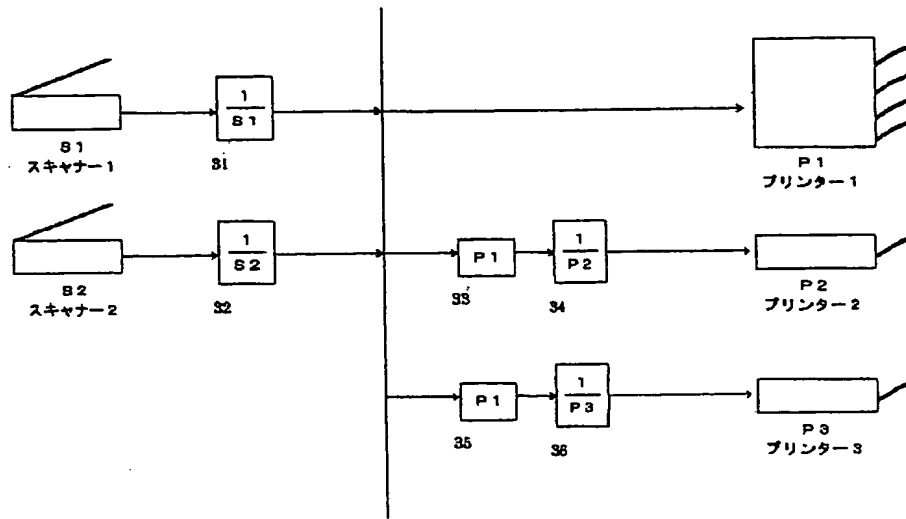


【図10】

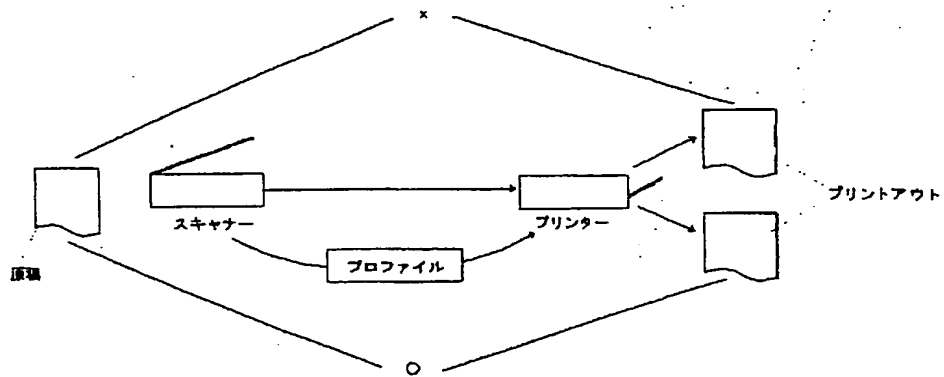


$$\text{体積} = \frac{S1 + S2}{2} \times h$$

【図11】



【図12】



【図14】

